

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS**

REC'D 15 NOV 2005

PCT

WIPO

PCT

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE
PATENTIERBARKEIT**

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts B 7709/e	WEITERES VORGEHEN	siehe Formblatt PCT/IPEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT2004/000449	Internationales Anmeldedatum (<i>Tag/Monat/Jahr</i>) 21.12.2004	Prioritätsdatum (<i>Tag/Monat/Jahr</i>) 22.12.2003	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK E04C5/12			
Anmelder BURTSCHER, Stefan L. et al.			

- Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen
 - (*an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt*) insgesamt 4 Blätter; dabei handelt es sich um
 - Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).
 - Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.
 - (*nur an das Internationale Büro gesandt*) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- Feld Nr. II Priorität
- Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 12.08.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 11.11.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Vratsanou, V Tel. +49 89 2399-7142



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

**Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2004/000449**

Feld Nr. 1 Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt*):

Beschreibung, Seiten

3-10 in der ursprünglich eingerichteten Fassung
1, 2, 2a eingegangen am 12.08.2005 mit Schreiben vom 04.08.2005

Ansprüche, Nr.

6(Teil), 7-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-5, 6(Teil) eingegangen am 12.08.2005 mit Schreiben vom 04.08.2005

Zeichnungen, Blätter

13-33 in der ursprünglich eingereichten Fassung

- einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll
- Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
 - Beschreibung: Seite
 - Ansprüche: Nr.
 - Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
- Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
 - Beschreibung: Seite
 - Ansprüche: Nr.
 - Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2004/000449

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-9
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

V.1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DE 100 10 564 C1 (KOLLECKER, JOHANN) 5. Juli 2001 (2001-07-05)
- D2: EP-A-0 197 912 (VORSPANN-TECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H) 15. Oktober 1986 (1986-10-15)
- D3: WO 95/29308 A (EIDGENÖSSISCHE MATERIALPRUEFUNGS- UND FORSCHUNGSANS; MEIER, URS; MEIE) 2. November 1995 (1995-11-02)
- D4: EP-A-0 949 389 (BILFINGER + BERGER; BILFINGER BERGER AG) 13. Oktober 1999 (1999-10-13)
- D5: DE 25 15 423 A1 (FELTEN & GUILLEAUME FABRIK ELEKTRISCHER KABEL,STAHL- UND KUPFERWERKE A) 13. November 1975 (1975-11-13)
- D6: EP-A-0 554 161 (SONDAGES INJECTIONS FORAGES "S.I.F." ENTREPRISE BACHY) 4. August 1993 (1993-08-04)
- D7: DE 66 01 081 U (REHM G) 3. April 1969 (1969-04-03)

V.2 Ausgehend vom vorliegenden Stand der Technik erfüllt die vorliegende Anmeldung nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, und zwar aus folgenden Gründen:

V.2.1 Das D2 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in *Kursivschrift* beziehen sich auf dieses Dokument):

- a) eine Verankerung für zumindest ein vorgespanntes oder belastetes Zugelement 1 (*Fig. 1; Seite 1, Zeile 1-4; Seite 4, Zeile 7-15*),
- b) die [einen oder] mehrere Keile 6, 7, einen Ankerkörper 2, 4 und eine keilförmige Schicht 8 aufweist (*Fig. 1, 7; Seite 4, Zeile 7-15; Seite 5, Zeile 18-27*),
- c) wobei die Zugkraft durch [den Keil oder] die Keile 6, 7 auf den Ankerkörper 2, 4 übertragbar ist (*Fig. 1*),
- d) und die keilförmige Schicht 8 einen gegenüber den anderen Teilen der Verankerung niedrigerem Elastizitätsmodul aufweist (*Fig. 1, 7; Seite 5, Zeile 18-27; Seite 1, Zeile 22 - Seite 2, Zeile 7; Anspruch 1, 2, 3*),
- e) wobei der Keil 7[und/oder der Ankerkörper (2)] mindestens von zwei keilförmigen aneinanderliegenden Schichten 8, 9 gebildet ist [(sind)] (*Fig. 1, 7; Seite 5, Zeile 18-27*),
- f) wobei mindestens eine der Schichten 8 aus einem Material mit einem niedrigeren Elastizitätsmodul gebildet ist als das Material, aus dem die weitere Schicht des Keiles 6 [und/oder des Ankerkörpers (2)] gebildet ist [(sind)] (*Fig. 1, 7; Seite 5, Zeile 18-27; Seite*

1, Zeile 22 - Seite 2, Zeile 7; Anspruch 1, 2, 3).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von der bekannten Verankerung dadurch, daß

g) die größte Dicke der keilförmigen Schicht (22, 32, 34) gemessen normal zur Längsachse (4) des Zugelementes (1) im lastnahen Bereich (5) der Verankerung (7) liegt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Verankerung zu schaffen, "bei der die Anpressdrücke und die Schubspannungen, die auf das zu verankernde Zugelement wirken, über die Einspannlänge des Zugelementes gleichmäßig verteilt sind oder vom lastnahen zum lastfernen Bereich leicht ansteigen und geringere maximale Werte für Anpressdrücke und Schubspannungen aufweisen als die bekannten Ausführungsformen", siehe Beschreibung, Seite 3, Absatz 1.

Diese Aufgabe wird durch das Merkmal g) gelöst.

In D2, D3 ist die größte Dicke der keilförmigen Schichte (8 in D1, Fig. 7; 21 in D3, Fig. 3) im lastfernen Bereich vorgesehen.

Aus D1 ist eine Verankerung für ein Zugelement aus faserverbundwerkstoff bekannt, die nicht als Keilverankerung ausgebildet ist, sondern es werden zwischen dem Zugelement 2 und einer Ankerbüchse 4 Schubkräfte durch einen Klebeverbund über eine Vergussmasse 3 übertragen. Außerdem wird in D1 nicht erwähnt, dass ein Verankerungselement einen niedrigeren Elastizitätsmodul aufweist als ein anderes Verankerungselement.

In D4, D5 ist die Dicke der weichen Schicht (5 in D4, Fig. 1; 7 in D5, Fig. 2) konstant.

D6, D7 offenbaren auch nicht die Merkmalskombination des Anspruchs 1.

Somit findet sich im vorliegenden Stand der Technik keine Lehre, die den mit dem technischen Problem befaßten Fachmann veranlassen würde, die Verankerung gemäß D2 unter Berücksichtigung dieser Lehre zu ändern oder anzupassen, um das zu erreichen, was mit der Erfindung nach Anspruch 1 erreicht wird. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher auf einer erforderlichen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

V.22 Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erforderliche Tätigkeit.

V.23 Der Gegenstand der Ansprüche 1-9 ist gewerblich anwendbar (Artikel 33(4) PCT).

Verankerung für vorgespannte und/oder belastete Zugelemente

Die Erfindung betrifft eine Verankerung für zumindest ein vorgespanntes oder belastetes Zugelement, die einen oder mehrere Keile, einen Ankerkörper und eine keilförmige Schicht aufweist, wobei die Zugkraft durch den Keil oder die Keile auf den Ankerkörper übertragbar ist und die keilförmige Schicht einen gegenüber den anderen Teilen der Verankerung niedrigeren Elastizitätsmodul aufweist, und wobei die größte Dicke der keilförmigen Schicht gemessen normal zur Längsachse des Zugelementes im lastnahen Bereich der Verankerung liegt.

Keilverankerungen werden seit vielen Jahren für das Vorspannen von Spannstählen aus hochfestem Stahl verwendet. Sie beruhen auf einem einfachen Prinzip und sind mit geringem Zeit- und Materialaufwand herstellbar. Im Spannbetonbau ist die Keilverankerung die häufigste Verankerungsart.

Bei Keilverankerungen wird die Kraft im Zugelement über Schubspannungen in die Keile und von dort weiter in den Ankerkörper eingeleitet. Keile und Ankerkörper sind über eine geneigte Ebene, auf der die Keile gleiten können, in Kontakt. Durch die Keilform entsteht beim Beladen des Zugelementes eine Andruckkraft normal zum Zugelement, die die Keile an das Zugelement drückt.

International werden anstelle von Stahl vermehrt neuartige Materialien wie Faserverbundwerkstoffe für vorgespannte oder belastete Zugelemente, wie Lamellen, Drähte, Stäbe oder Litzen, verwendet. Im Vergleich zu den metallischen Zugelementen weisen die Faserverbundwerkstoffe einen sehr hohen Korrosionswiderstand und ein geringes Gewicht auf. Der wesentliche Nachteil der Faserverbundwerkstoffe ist die hohe Querdruckempfindlichkeit.

Die Höhe der maximal übertragbaren Schubspannung zwischen Keil und Zugelement richtet sich nach dem Anpressdruck. Je höher der Anpressdruck um so höher die übertragbare maximale Schubspannung. Der Anpressdruck verursacht einen Querdruck im Zugelement. Bei Materialien, die auf Querdruck empfindlich sind, wie z.B. Faserverbundwerkstoffe, darf der maximal auftretende Querdruck eine bestimmte Größe nicht überschreiten.

Um die Schubspannungen zwischen Keil und Zugelement zu aktivieren, ist ein Mindestmaß an Schlupf notwendig. Bei einer üblichen Keilverankerung entsteht im lastnahen Bereich ein hoher Anpressdruck zwischen Keil und Zugelement, der dort auch eine hohe Schubspannung

entstehen lässt, die schnell wieder abklingt und bis zum lastfernen Bereich nahezu konstant bleibt. Die Summe der Schubspannungen entlang der gesamten Kontaktfläche zwischen Keil und Zugelement entspricht der Zugkraft im Zugelement. Die größte Schubspannung tritt an der Stelle des maximalen Anpressdrucks auf, an der auch der größte Anteil der Zugkraft je Oberflächeneinheit übertragen wird. Ein Nachteil ist, dass von der Stelle der maximalen Schubspannung bis zum lastfernen Bereich die Schubspannung kaum aktiviert werden kann. Ein weiterer Nachteil einer konventionellen Verankerung ist, dass der größte maximale Anpressdruck und die größte maximale Schubspannung relativ gering sein müssen, da Materialien, wie Faserverbundwerkstoffe, bei geringen Anpressdrücken oder Querdrücken versagen.

Aus der DE 100 10 564 C1 ist eine Verankerung für ein Zugelement aus Faserverbundwerkstoff bekannt, die nicht als Keilverankerung ausgebildet ist, sondern es werden zwischen dem Zugelement und einer Ankerbüchse Schubkräfte durch einen Klebeverbund über eine Vergussmasse übertragen. Die Ankerbüchse weist eine Profilierung auf, bei der die Kräfte über eine Verzahnung übertragen werden.

In der WO 95/29308 ist eine konische Vergussverankerung für Faserverbundwerkstoffe beschrieben. Die Ankerbüchse weist einen konischen Hohlraum auf. Der Hohlraum wird entlang der Richtung des Zugelementes in Abschnitten mit Vergussmasse mit unterschiedlichem Elastizitätsmodul ausgefüllt. Im Abschnitt am lastnahen Bereich wird Vergussmasse mit dem niedrigsten Elastizitätsmodul eingebaut. In den folgenden Abschnitten bis zum lastfernen Bereich wird Vergussmaterial mit immer höher werdenden Elastizitätsmodulen verwendet. Man erreicht damit eine gleichmäßige Kraftübertragung vom Zugelement auf den Vergusskörper. Die Herstellung dieser Schichten ist jedoch ein aufwendiger Prozess.

Die EP 0 197 912 A2 offenbart eine Verankerung für Spannglieder der eingangs beschriebenen Art aus hochfestem Stahl, bei der der Ankerkörper aus zwei Schichten mit unterschiedlichen Materialien, wie Kunststoff oder Weichmetall, besteht. Die Schicht aus weicherem Material ist mit konstanter Dicke über die gesamte Keillänge oder mit einer über die Keillänge veränderlichen Schicht, die jedoch im lastnahen Bereich die kleinste Dicke aufweist, ausgeführt. Bei Belastung des Zugelementes kommt es zu hohen Querdruckspitzen im lastnahen Bereich. Querdruckempfindliche Materialien, wie Faserverbundwerkstoffe, können diesen hohen Querdrücken nicht standhalten und versagen dadurch vorzeitig.

Patentansprüche:

1. Verankerung (7) für zumindest ein vorgespanntes oder belastetes Zugelement (1), die einen oder mehrere Keile (3), einen Ankerkörper (2) und eine keilförmige Schicht (22, 32, 34) aufweist, wobei die Zugkraft durch den Keil oder die Keile (3) auf den Ankerkörper (2) übertragbar ist und die keilförmige Schicht (22, 32, 34) einen gegenüber den anderen Teilen der Verankerung (7) niedrigeren Elastizitätsmodul aufweist, und wobei die größte Dicke der keilförmigen Schicht (22, 32, 34) gemessen normal zur Längsachse (4) des Zugelementes (1) im lastnahen Bereich (5) der Verankerung (7) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass der Keil (3) und/oder der Ankerkörper (2) mindestens von zwei keilförmigen aneinanderliegenden Schichten (21, 22, 31, 32) gebildet ist (sind), wobei mindestens eine der Schichten (22, 32, 34) aus einem Material mit einem niedrigeren Elastizitätsmodul gebildet ist als das Material, aus dem die weitere(n) Schicht(en) des Keiles (3) und/oder des Ankerkörpers (2) gebildet ist (sind), und die größte Dicke dieser Schicht (22, 32, 34) im lastnahen Bereich vorgesehen ist.
2. Die Verankerung (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Schicht (22, 32, 34) mit niedrigerem Elastizitätsmodul die Steifigkeit dieser Schicht normal zur Längsachse (4) des Zugelementes (1) verringende Poren, Löcher, Aussparungen oder Schlitze angeordnet sind.
3. Die Verankerung (7) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedlichen Elastizitätsmodule der einzelnen Schichten (21, 22, 23, 31, 32, 33, 34) durch spezielle Behandlungen, wie Erwärmungs- oder Abkühlvorgänge, bei deren Herstellung bewirkt sind.
4. Die Verankerung (7) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerkörper (2) als Kopplung für zwei Zugelemente (1) mit einander entgegengesetzt gerichteten Aufnahmen für Keile (3) versehen ist.
5. Verankerung (7) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (22, 32, 34) mit niedrigerem Elastizitätsmodul mit der Schicht (31, 21) mit höherem Elastizitätsmodul durch eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung, wie eine Profilierung mit Gegenprofilierung, z.B. eine Verzahnung, und/oder durch eine Verklebung, miteinander verbunden ist.
6. Verankerung (7) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schubkraftübertragung zwischen dem Keil (3) und dem

(es folgen die ursprünglichen Seiten 12 und 13)

2a

In der EP 0 197 912 ist weiters eine Variante gezeigt, gemäß der in einem einteiligen Ankerkörper zwei in Längsrichtung des Zugelementes hintereinander liegende Keile vorgesehen sind, von denen der lastnähtere Keil aus einem Pressteil, der weicher ist als das Zugelement, gebildet ist, wobei dieser keilförmige Pressteil seine größte Dicke im lastnahen Bereich aufweist. Der lastfernere Keil ist als Ankerkeil ausgebildet und weist seine größte Dicke im lastfernen Bereich auf, sodass hierdurch Spannungsspitzen und somit Querdruckspitzen am Zugelement auftreten.

(es folgen die ursprünglichen Seiten 3 bis 10)